

ASPECTOS DE LA CULTURA DE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS EN EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE INCLUSIVOS EN GRADO SEXTO

Sindy Lorena Cortés, Francisco Javier Camelo, Gabriel Mancera

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Colombia

udsindylorena@gmail.com, fjcamelob@udistrital.edu.co, gmancerao@udistrital.edu.co

Resumen. Se da cuenta de un proceso de coinvestigación en el que se describe la cultura de una clase de matemáticas desde la perspectiva del aprendizaje dialógico, como aporte a un proyecto de investigación que se preocupa por reflexionar fenómenos sociopolíticos de inclusión/exclusión en la educación matemática desde una perspectiva crítica.

Palabras clave: educación matemática crítica, inclusión y aprendizaje dialógico

Abstract. It realizes about co-research process which describes communicative culture of a mathematics class since dialogic learning perspective, as a contribution of a research project which is concerned to consider sociopolitical phenomena of exclusion/inclusion in mathematics education since a critical perspective.

Key words: critical mathematics education, inclusion and dialogic learning

Introducción

El presente trabajo hace parte de los avances de investigación del proyecto *estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases* cofinanciado en Colombia por COLCIENCIAS, las universidades Pedagógica Nacional y Distrital Francisco José de Caldas; y en Dinamarca por la Universidad de Aalborg.

Nuestro objetivo, en éste documento, es presentar una reflexión de una práctica de aula de matemáticas donde analizamos factores del aprendizaje dialógico, que influyen en la inclusión/exclusión de los estudiantes en las actividades que se les proponen. Lo anterior en el marco del desarrollo de un ambiente de aprendizaje, desde la perspectiva de la educación matemática crítica, en el que pretendimos reflexionar potencialidades y dificultades para que niños de sexto grado (11 a 15 años) encontraran razones para aprender.

Así pues, presentaremos los marcos teóricos que sustentan la propuesta, lo cual permitirá abordar los escenarios diseñados y aplicados colaborativamente mediante el trabajo por proyectos. A partir de lo anterior, centraremos la atención en la descripción y análisis de una observación referida al aprendizaje dialógico en el marco del modelo de cooperación indagativa (AlrØ y Skovsmose, 2010).

Marco referencial

El proyecto parte por buscar y ofrecer a los estudiantes ambientes de clase donde encuentren razones para aprender —matemáticas—, pues consideramos —como una hipótesis— que la

construcción de las oportunidades para que los estudiantes se involucren en el aprendizaje de las matemáticas, depende de la creación de escenarios de aprendizaje que inviten a los estudiantes a explorar, explicar y justificar, ofreciendo las posibilidades (a estudiantes y profesores) de encontrar razones, del por qué y para qué del propósito del proceso educativo.

Por lo anterior, un punto de partida está en que los escenarios deben ofrecer la posibilidad a los estudiantes de comprender y encontrar las razones que justifican la pertinencia de su participación en los procesos educativos, mediante ambientes de aprendizaje que se ocultan tras prácticas sociales que requieran para su comprensión algunos contenidos matemáticos. Posibilitando a los estudiantes tomar conciencia del uso que hacen de las matemáticas para modelar fenómenos sociales y culturales con sus correspondientes consecuencias éticas y sociales. Los ambientes de aprendizaje en estos escenarios encarnan aspectos democráticos propios de la microsociedad del salón de clase de matemáticas (Camelo, García, Mancera y Romero, 2008).

Por otro lado, hablamos de inclusión partiendo del hecho que la “exclusión y las desigualdades en la clase de matemáticas operan sobre la base de la clase social, el género, la capacidad intelectual, la lengua, la etnicidad y la cultura de los estudiantes” (Skovsmose, AlrØ, Silverio, Scanduzzi y Valero, 2008), por lo que en el proyecto de investigación el interés específico, al hablar de inclusión, es el estudio de los procesos de exclusión asociados a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en relación con asuntos de la cultura y las situaciones de marginalidad y conflicto.

Una consecuencia inmediata de lo anterior para nuestra investigación, es que se debió caracterizar la población. Para ello, se analizan dos dimensiones que nos permitan relacionar a los estudiantes y su contexto con la cultura de la clase: estas dos dimensiones se relacionan con el microcontexto y el macrocontexto. Para Valero (2002) el macrocontexto tiene que ver con todos los aspectos de la cultura alrededor del sujeto, su entorno general; mientras que el microcontexto hace referencia a los aspectos individuales del sujeto, sus intereses evidentes, habilidades, comportamiento con la comunidad, limitaciones, capacidades, etc.

Nuestra forma de investigar y accionar en el aula, parte del trabajo colaborativo entre profesores de la universidad y del colegio, dicho trabajo permite complementar en los diseños los saberes teóricos y prácticos que cada uno tiene de manera funcional. De allí que, mediante reuniones permanentes se planifican, observan y accionan las intervenciones en el aula. En un principio, dichas intervenciones tienen el fin específico de reconocer a los niños y capturar algunas de sus disposiciones e intenciones evidentes, además de sus maneras de trabajo grupal; para luego pensar en un escenario de investigación que integra los constructos y percepciones

logrados en las intervenciones iniciales, en una propuesta inclusiva que pretende bajo la excusa del trabajo con la estadística descriptiva y de la búsqueda de razones para aprender matemáticas, generar un análisis conjunto de sus proyecciones de vida, que les permita pensarse como grupo y validar de alguna manera sus elecciones de destino.

Es en el escenario de investigación: “en busca de mi destino”, que analizamos el aspecto de la cultura de clase que será el foco de éste trabajo, a saber, el aprendizaje dialógico. Se escoge este aspecto en tanto consideramos crucial caracterizar la comunicación como elemento importante, en la reflexión y promoción de las habilidades críticas que se sugieren al pensarse dentro de la perspectiva de la Educación Matemática Crítica. Dicha reflexión se hace a la luz del modelo de cooperación indagativa propuesto por AlrØ y Skovsmose (2004), en tanto es definido como la forma en la que profesor y estudiantes exploran o indagan conjuntamente un escenario de investigación mediante actos de comunicación.

Por lo anterior, en los apartados siguientes haremos un recuento de nuestro accionar metodológico, refiriendo de manera resumida los diseños y resultados parciales que podemos esbozar en relación con la teoría.

Diálogo y Aprendizaje Dialógico

El diálogo, como lo definen Skovsmose y AlrØ (2004) es un proceso de comunicación que requiere condiciones específicas: está asociado a un proceso de indagación, incluye toma de riesgos, y mantiene la igualdad interpersonal y el respeto mutuo, aunque en ocasiones no hallan semejanzas o simetría. Difiere de la discusión en tanto una de sus intenciones es “pensar juntos”; estos autores señalan además, que desde la posición de Freire, dialogar resulta ser una forma humilde y respetuosa de cooperar con otro bajo una relación de confianza mutua. Se trata de respetar la diversidad y estimular el intercambio colaborativo en la búsqueda de significados consensuados; en él, se espera que el estudiante construya, reflexione, analice e intercambie interpretaciones, proceso que además le permitirá, a través de la confrontación de conjeturas, expresarlas con el lenguaje propio de la matemática.

La definición de diálogo como una conversación que tiene como objetivo el aprendizaje, posibilita asumir que para aprender es fundamental establecer interacciones con otros, lo que induce a la definición del aprendizaje dialógico. Éste según Aubert, Flecha, García y Racionero, (2008) “se produce en interacciones que aumentan el aprendizaje instrumental, favorecen la creación de sentido personal y social, están guiadas por principios solidarios y en las que la igualdad y la diferencia son valores compatibles y mutuamente enriquecedores”.

¿Quiénes son los niños?

Considerando el aprendizaje como una acción influenciada por las *disposiciones e intenciones* de los sujetos, resulta imprescindible describir a los niños y niñas. Como aproximación inicial, contamos con los instrumentos que de manera tradicional se usan para ello: una lista con sus nombres, una descripción hecha por el docente titular de Matemática y nuestras impresiones al visitar el aula de clases.

Sin embargo, sentíamos que hacía falta escuchar la voz de quiénes consideraban ser los propios niños. Así que, decidimos desarrollar una actividad donde se les hace una pregunta poco usual para la clase de matemáticas y que centrara la atención en ellos mismos: *¿quién eres?* Dicha pregunta sugiere plantear aspectos familiares e histórico-personales importantes, enfatizando en tres aspectos esenciales para la Educación Matemática Crítica, su pasado, su presente y sus perspectivas de futuro.

Los estudiantes decidieron presentar sus respuestas, en alto grado, en medios tecnológicos, algunos usan Power Point de Microsoft Office y elaboran diapositivas con imágenes familiares, institucionales y de su barrio. Otros se inclinan por producciones manuales como carteleras con collage, autobiografías que incluyen imágenes por etapas de su vida, e incluso una canción de rap.

En tanto la actividad tenía una estructura diseñada con el precepto de anteponer lo social a lo matemático, que los niños que usualmente no participaban en las actividades de clase, de alguna manera dejaran ese rol, y se integraran al escenario propuesto.

De esta experiencia en Triana, Cortés, Mancera y Camelo (2012) hemos establecido que:

- i) en la presentación de las instrucciones de la actividad a desarrollar, los estudiantes buscan establecer un “listado” de acciones a modo de tareas que el profesor ha enunciado como ejemplos; ii) la mayoría de presentaciones buscó la utilización de medios electrónicos y uso de software (particularmente los recursos que ofrece el paquete de office); iii) a los estudiantes les agrada trabajar en colectivos, pero no tienen habilidades para distribuirse las responsabilidades ni organizar un plan de acción, iv) es evidente un apoyo familiar en la realización de las tareas, v) el número de estudiantes es un obstáculo que sumado a la infraestructura del salón de clases, hace casi imposible que se consiga una comunicación fluida por el inmenso ruido que se desarrolla. (pp. 2 y 3).

Como cierre de la actividad, se propone realizar un refrigerio compartido, cuya planeación se basa en aspectos nutricionales y se modela matemáticamente. Para éste, se piensan fases de

desarrollo en las que inicialmente se hace una contextualización general del proyecto, explicando que se trata de un refrigerio compartido que incluya alimentos de los 3 tipos: formadores, reguladores y energéticos, que piense en la base de 300Kcal para una nutrición adecuada, con un presupuesto recolectado entre docentes y estudiantes de al menos dos mil pesos colombianos por cada uno. Para el refrigerio, se plantearon cuatro menús, pensados por cuatro equipos de trabajo, de los que se escogió el de mayor agrado. El propósito general fue, entonces, que los estudiantes diseñaran un proyecto “formal” utilizando la modelación matemática como herramienta de investigación y análisis de datos y por qué no, elaborarán representaciones de sus resultados, en función de la escogencia de un menú argumentado desde sus decisiones grupales respecto a los conceptos matemáticos y nutricionales que emplearon. El desarrollo de ésta propuesta hace uso de 3 sesiones de clase en las que se impone el gusto en la comida y al complejizarse matemáticamente pensando en Kcal y costos nos permitió identificar tipos de participación en el trabajo académico.

En busca del destino

Una vez se estableció *¿quiénes son los niños?* y particularmente cuáles son sus perspectivas de futuro, buscamos desarrollar con ellos un proyecto que nos permitiera problematizar la visión de sus proyecciones de vida, relacionando actividades actuales y pensando en posibles alternativas que promuevan el acercarse a ese proyecto de vida.

Para ello, se establecieron dos fases. En la primera se buscó promover un espacio de “sensibilización” a través de un cine foro alrededor de la película “Good Will Hunting” (también conocida en Colombia como “En busca de mi destino”), la cual cuenta la historia de cómo un joven prodigio —huérfano, que sobrellevó maltratos a lo largo de su vida, lo que le hizo vivir un mundo sin ilusiones ni aspiraciones— logra traspasar sus miedos y se permite poder expresar sus emociones, sin taparlas ni maquillarlas, gracias a la ayuda de un psiquiatra. La intención con dicha sensibilización fue la de aprovechar la historia del joven prodigio para que los estudiantes pensarán un poco en la manera en la que aprovechan su tiempo libre en función de su proyecto de vida.

En un segundo momento y luego de crear ese ambiente reflexivo —mediante el análisis de auto-biografías— cada estudiante diseñó un review (resumen corto a manera comercial como si se tratara de la presentación de una película) de su propia vida; de tal forma que el diseño de su review lo indujo a preguntarse sobre su destino o proyección de vida. Del trabajo con el diseño general del review, se encontraron generalidades y coincidencias que permiten ser modeladas matemáticamente a través de la estadística descriptiva, circunstancia que conforma la segunda fase del proyecto.

En lo que sigue, queremos mostrar lo que podrían significar los actos dialógicos que se producen entre los estudiantes y entre profesor y estudiantes alrededor del proyecto “En busca de mi destino”. Para ello asumimos —como lo mencionamos anteriormente— que dichos actos de habla tienen las cualidades de realizar una indagación, correr un riesgo y mantener la igualdad.

A manera de ejemplo, en el siguiente fragmento vemos como —en el diálogo entre estudiantes y profesor— se busca indagar la pertinencia de cada una de las preguntas propuestas para hacer una encuesta (como una de las técnicas de recolección de información escogida por los estudiantes) cuyo fin busca explorar si la elección de destino (de los estudiantes) les permite proyectarse profesional, personal y familiarmente:

- [11] Profesor: Vamos a tratar de discutir las preguntas de la siguiente manera [...]
Yo propongo una manera y ustedes dicen si sí o si no y si no, pues buscamos otra
Leemos una por una y si alguien tiene que decir algo lo escuchamos de una vez.
Estudiante 1: ¿lees la primera?
- [12] Estudiante 1: ¿Cómo crees que será nuestro futuro?
- [13] Profesor: Pensemos en si esa pregunta es buena para la encuesta.
- [14] Estudiante 1: Si
- [15] Estudiante 2: No...
Porque no van a saber qué vamos a hacer en nuestro futuro
- [16] Profesor: ¿Es clara la pregunta de él (E2)? ...
E2: él dice... a razón de qué una persona va a saber ¿cómo va a ser nuestro futuro?
- [17] Estudiante 2: Lo que ellos pueden hacer es opinar cómo puede ser nuestro futuro.
- [18] Profesor: ¿Pero cómo la gente puede saber eso? ...
E2 está dando argumentos para decir: esta pregunta al hacérsela a alguien —así sea a nuestros papás, amigos, vecinos— pues no lo podrían contestar con cierta certeza; podrían decir una cantidad de cosas que ellos se imaginan, pero realmente no nos interesa que se imaginen cosas.
Alguien más ... E3
- [19] Estudiante 3: Yo digo que eso no sirve porque cómo será nuestro futuro ¿de qué manera?, ¿profesional, en la universidad, ...?
- [110] Profesor: Además no está acotada dice E3;
no sólo la persona a la que se la damos tendría que tener una bolita mágica para adivinar el futuro; sino que fuera de eso, no está acotada...
Entonces, ¿esta pregunta hay que cambiarla?
- [111] Estudiantes: Si

En el anterior fragmento se evidencia un *proceso de indagación* cuyo objetivo es obtener nuevas comprensiones sobre la pertinencia (o no) de las preguntas propuestas para la encuesta. Para ello, los participantes actúan —tal y como lo señala AlrØ y Skovsmose (2010)— hacia cada uno de los demás y hacia el tema en consideración con curiosidad, sentido crítico y ponderación reflexiva.

Además, estos autores señalan que cuando se entra en el diálogo hay un riesgo de perder el control o de llegar a un punto muerto (*correr un riesgo*), tal es el caso del planteamiento del Estudiante 3 en el renglón [19] al cuestionar la pertinencia de la pregunta, dado que no solo no es importante indagar sobre cómo es el futuro sino que además no se aclara el futuro en relación a qué aspecto; sin embargo dicha intervención permitió ocuparse del conocimiento tácito en términos de reflexionar sobre la validez de la pregunta, en palabras de AlrØ y Skovsmose (2010) “entraron en contacto”.

Por otra parte, se evidencia un esfuerzo por parte del profesor por desarrollar un dialogo con los estudiantes como un proceso dinámico entre personas iguales que se comunican (*mantiene la igualdad*), sin embargo se evidencia que la validación termina definiéndola o decidiéndola el profesor, hecho que no genera una igualdad entre los participantes.

Reflexiones finales

Para terminar, es importante resaltar que un trabajo investigativo pensado a partir de la dimensión sociopolítica de la educación matemática, dónde el dialogo es un constructo esencial para la comprensión de la exclusión, requiere considerar cuáles son las características por las que algunos estudiantes deciden no estar en las actividades que se proponen en clase.

En particular, éste proyecto nos muestra que si los estudiantes encuentran razones para participar en el proceso educativo, podrían involucrarse. Una alternativa para ello podría estar en encontrar sus disposiciones e intenciones y generar desde ellas un enfoque temático que posibilite un ambiente de diálogo propicio para el aprendizaje.

Dadas las características del currículo de matemáticas en Colombia, lo anterior se constituye en un reto para los profesores e investigadores en educación matemática, pues incluir a los estudiantes que por razones políticas han decidido no participar en las actividades de clase se vuelve complejo, ya que involucrar las disposiciones, intenciones y acciones de los estudiantes dada la compartamentalización y linealidad del currículo de matemáticas, es una necesidad inminente. Por otra parte, es aún más necesario que generemos ambientes al interior de la clase de matemáticas en donde sea posible el diálogo y podamos romper con la cultura de nuestras clases que parecen mantener una comunicación unidireccional en donde el profesor informa y el estudiante se informa.

Referencias bibliográficas

Alro, H. y Skovsmose, O. (2010). *Diálogo y aprendizaje en educación Matemática*. (O. de A. Figueiredo, Trad.). Belo Horizonte: Autêntica.

- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R. y Racionero, S. (2008). *Aprendizaje Dialógico. Comunidades de Aprendizaje* recuperado el 6 de octubre de 2012 de <http://www.utopiadream.info/red/tiki->
- Camelo, F., García, G., Mancera, G. y Romero, J. (2008). Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las Matemáticas, de la espacialidad. Un estudio desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica. *En memorias del IX Encuentro de Matemática Educativa*. Valledupar – Colombia.
- García, G. y Valero, P. (2010). *Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases*. Bogotá, Colombia: Documento presentado a COLCIENCIAS.
- Triana, A., Cortes, S., Mancera, G. y Camelo, F. (2012). Disposiciones e intensiones en un escenario de investigación para una clase de matemáticas: el caso de un “compartir nutritivo”. *Memorias del 13 Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Medellín Colombia.
- Valero, P. (2002). *Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la Democracia*. Recuperado el 25 de Mayo de 2012 de http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/otros/politica/Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20educaci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20para%20la%20democracia*Valero,%20Paola*Valero,%20P.%20Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20...2002.pdf
- Skovsmose, O., Alro, H., Silverio, Scanduzzi y Valero, P. (2008). “Antes de Dividir, se Tiene que Sumar” ‘Entre-vistar’ Porvenires de Estudiantes Indígenas. Recuperado en 20 de mayo de 2012 de <http://www.etnomatematica.org/v1-n2-julio2008/Valero-Skovsmose-Alro-Silverio-Scanduzzi.pdf>